流れ分析装置

FLOW INJECTION ANALYZER

取扱説明書

第1版

株式会社 共立理化学研究所
KYORITSU CHEMICAL-CHECK Lab.,Corp.

■ この取扱説明書の内容はすべて著作権によって保護されています。
この取扱説明書の内容の一部または全部を無断で転載することは禁じられています。
■ この取扱説明書は予告なく変更する場合があります。
■ 本製品の仕様は予告なく変更する場合があります。
■ 変更･追加などは、弊社ホームページ等で随時お知らせいたします。 http://kyoritsu-lab.co.jp

目　次

**1.はじめに・・・

5.測定方法 ……14
5.1　測定の流れ……14
5.2　準備 ……15
5.3　検量線の作成･補正……16
5.3.1　検量線の作成……16
5.3.2　検量線の補正……19
5.4　測定 ……21
5.5　洗浄･終了……23

6.その他の機能 ……24
6.1　検量線データの表示･編集……24
6.2　パラメーター設定……25
6.2.1　測定時間の設定……25
6.2.2　恒温槽温度の設定……25
6.2.3　ポンプ回転数の設定……25
6.3　測定結果の履歴の表示……26
6.4　ユーティリティー……26
6.4.1　測定結果のメモリカードへの書き出し……26
6.4.2　カレンダー設定……27
6.4.3　LEDの光量確認……27
6.5　測定項目の切り替え（亜硝酸態窒素/硝酸態窒素用FIAのみ）……27

7.トラブルシューティング……28
7.1　フローセルへの気泡の混入……28
7.2　流量の低下……28
7.3　カレンダー記憶用電池の消耗……28
7.4　温度エラー ……28

8.メンテナンス ……29
8.1　PTFEチューブの交換 ……29
8.2　ローラーチューブの交換……29

9.修理……30
9.1　修理 ……30
9.2　保証 ……30

10.仕様……31

1. はじめに

このたびは流れ分析装置をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。
本製品の機能を十分にご理解いただき、より効果的にご利用いただくためにご使用前にこの取扱説明書をよくお読みください。

1.1 フローインジェクション分析法について

ポンプによって送液された検水と試薬を、流路の細管中で反応させ、下流に設けた検出器で反応生成物を検出し、分析対象物質を定量する分析法を「流れ分析法」といいます。
この流れ分析法には、様々な方法が存在しますが、JIS K 0170（流れ分析法による水質試験方法）には、フローインジェクション分析（Flow Injection Analysis : FIA）法と連続流れ分析（Continuous Flow Analysis : CFA）法の2法を用いた試験方法が規定されています。また、JIS K 0102（工場排水試験方法）には、JIS K 0170に基づく試験方法が個別に採用されています。
FIA法では、手分析で行なう分析操作のほとんどを自動化しており、以下の特長を有しています。

① 迅速な測定
② 操作が簡単
③ 少検水・少試薬
④ 測定環境からの汚染が起こりにくい
⑤ 高感度・高い繰り返し精度

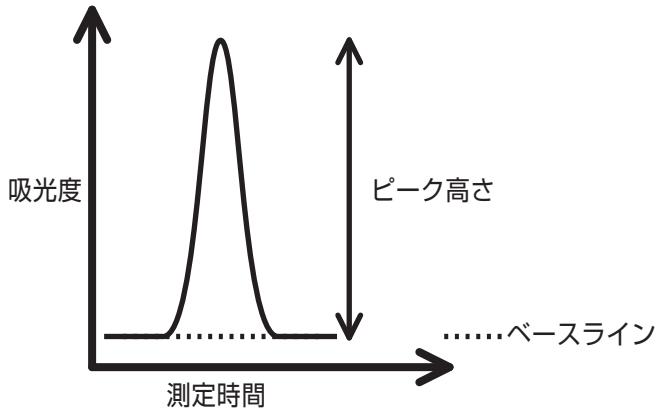
一般的なFIA装置は、細管・送液用ポンプ・試料導入部・恒温槽・検出部・レコーダから構成されます。
細管には、耐久性・耐薬品性に優れたPTFEチューブがよく用いられます。
また、FIAで用いる溶液は、その役割からキャリヤー溶液と試薬溶液に大別されます。
キャリヤー溶液は、試料導入部から注入された試料を、下流へと輸送するための溶液です。純水がよく用いられますが、緩衝液などを用いることもあります。
試薬溶液は、分析対象物質と反応する試薬を含む溶液です。測定項目によっては、2種類の試薬溶液を用いることがあります。

1.2 本装置の特長

本装置は、フローシグナル自動解析プログラムと検量線を内蔵しています。自動解析で得られたピーク高さと内蔵の検量線から測定値を自動算出します。これにより、データ処理・計算にかかる手間を大幅に軽減することができます。

1.2.1　フローシグナル自動解析

測定時間中の吸光度変化を記録し、測定開始直後と、終了直前の吸光度からベースラインを作成します。
測定時間中に得られる吸光度の最大値とベースラインからピーク高さを自動的に求めます。



1.2.2　検量線内蔵

本装置は、JIS K 0170（流れ分析法による水質試験方法）に準拠した試薬で作成した検量線と、水質測定用試薬セット（（株）共立理化学研究所製）を用いて作成した検量線を内蔵しています。
検量線は、縦軸に濃度、横軸にピーク高さをプロットしたグラフから最小二乗法により得られる一次式を採用しています。濃度（mg/L）をC、ピーク高さをAとした時の検量線は、次のようになります。

$$C = K \times A + b$$

K（傾き）、b（切片）が検量線を規定するデータになります。

また、あらかじめ内蔵している検量線に加えて、お客様自身で作成した検量線3種類も本体に記憶させることが可能となっています。検量線番号（#0 ～ 5）とそこに割り当てられた検量線は、以下の通りになります。

#0 Calibrated：補正後の検量線（スラッシュの後の番号は、補正元の検量線番号）
#1 JIS：JIS K 0170に準拠した試薬を用いて作成した内蔵検量線
#2 LR：水質測定用試薬セットを用いて作成した内蔵検量線
#3～#5 User：ユーザー作成の検量線

1.3 安全上の注意（マークについて）

本書では、安全のためにお守りいただきたいことや取扱い上の制限・注意などの説明に下記のマークを付けています。

警告
取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う恐れのある警告事項が書かれています。
安全にご使用いただくために、この警告事項を必ずお守りください。

注意
取扱いを誤った場合に、重傷を負う恐れや物的損害が発生する恐れのある注意事項が書かれています。
安全にご使用いただくために、この注意事項を必ずお守りください。

重要
操作上の重要事項や制限事項が書かれています。
誤った操作によるトラブルを防ぐために、必ずお守りください。

1.4 使用環境について

警告

アルコール、シンナーなどの引火性溶剤の近くに設置しないでください。
引火性溶剤が製品内部の電気部品などに接触すると、火災や感電の原因になります。

本装置を次のような場所に設置しないでください。火災や感電、装置故障の原因になります。

- 湿気やほこりの多い場所
- 雨や雪が降りかかる場所
- 直射日光のあたる場所
- 高温になる場所
- 極低温になる場所
- 火気に近い場所

注意

ぐらついた台の上や傾いたところなどの不安定な場所、振動の多い場所に設置しないでください。
落ちたり倒れたりして、けがの原因になることがあります。

1.5 電源について

警告

電源コードを傷つけたり、加工しないでください。また、重い物を置いたり、引っぱったり、無理に曲げたりしないでください。火災や感電の原因になります。

濡れた手で電源コードを抜き差ししないでください。感電の原因になります。

電源コードは電源コンセントの奥までしっかり差し込んでください。
しっかり差し込まないと、火災や感電の原因になります。

必ずアースを取り付けてください。
取り付けないと故障や漏電の時に感電の原因になります。

注意

電源コードを抜く時は、必ず、プラグ部分を持って抜いてください。コードを引っぱると、芯線の露出、断線などコードが傷つき、その部分から漏電して、火災や感電の原因になることがあります。

電源をオフにした後、再び電源をオンにする場合は、必ず10秒以上あけてから電源をオンにしてください。

1.6 取扱いについて

本装置を分解したり、改造したりしないでください。火災や感電の原因になります。

異常な音がしたり、煙がでたり、変なにおいがした場合は直ちに電源をオフにし、電源コードを抜いてください。その後、お買い上げ販売店または弊社にご連絡ください。
そのまま使用すると、火災や感電の原因になります。

本装置カバーを外さないでください。故障の原因になります。

夜間など長時間ご使用にならない場合は、安全のために電源をオフにしてください。
また、連休など長期間ご使用にならない場合は、安全のため電源をオフにし、電源コードを抜いてください。

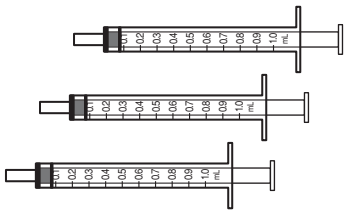
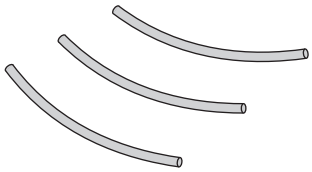
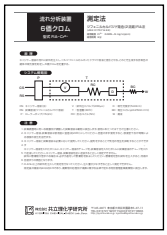
1.7 日常の取扱いについて

清掃する際は、電源をオフにし、電源コードを抜いてください。
火災や感電の原因になります。

本体の清掃には有機溶剤（アセトン等）を使用しないでください。
清掃する際は、必ず水を含ませて固くしぼったやわらかい布をご使用ください。
引火性溶剤が本装置内部の電気部品などに接触すると火災や感電の原因になります。

2. 使用する前に

2.1 内容品の確認

本体 1台 	1 mLシリンジ 3本 	電源コード 1本
	交換用ローラーチューブ(10cm) 3本 	六角レンチ(3mm) 1本
メモリカード 1枚 	取扱説明書 1冊 	項目別測定法 1部 

以下のものは、お客様にてご用意ください。

- 水：試薬溶液の調製、流路の洗浄などに必要です。
  （JIS法としての測定をするには、JIS K 0557 に規定するA3またはA4の水が必要です。）
- 試薬（必要な試薬は測定項目により異なります。詳しくは項目別測定法をご覧ください。）
- 測定対象の標準液：検量線の作成・補正に必要です。
- ボトル：キャリヤー溶液・試薬溶液・廃液を入れるために必要です。
- メスシリンダー：流量を測る際に必要です。

2.2 各部の名称と機能

2.2.1　本体正面

●閉扉時

液晶画面
日時、測定値などを表示します。

操作パネル

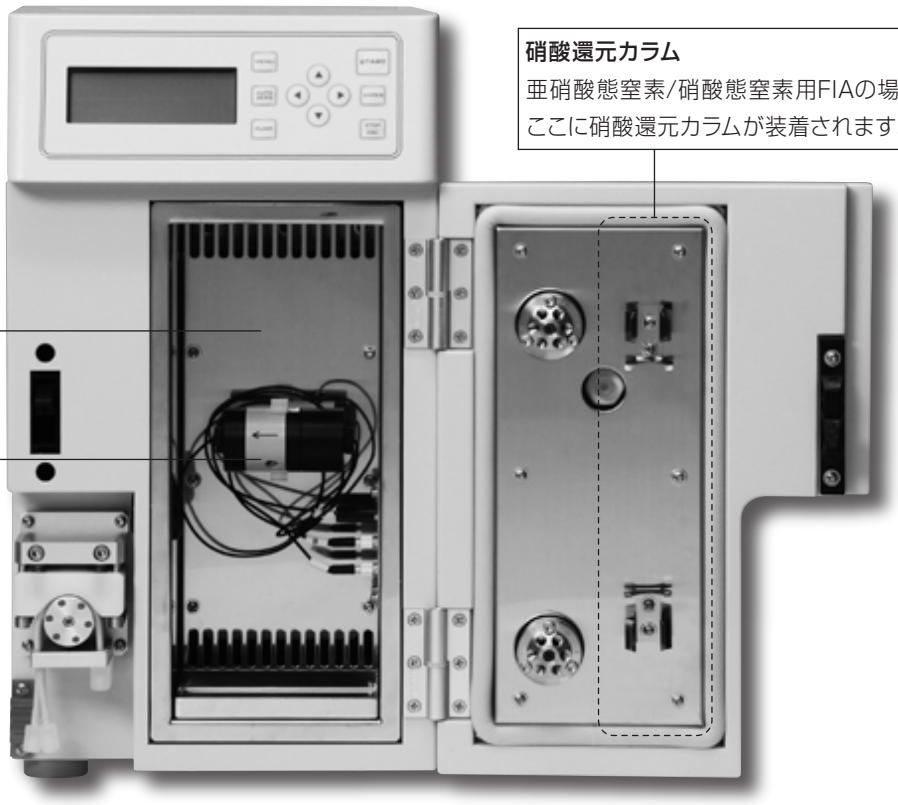
インジェクションバルブ
LOAD：検水注入時に切り替えます。
INJECT：測定時に切り替えます。

検水注入口
検水注入時に、シリンジを差し込みます。

ローラーポンプ

切り替えバルブ
硝酸還元カラムを用いるときに使います。
(亜硝酸態窒素/硝酸態窒素の測定時にのみ使用します。その他の項目では使用しません。)
COLUMN：カラム使用時に切り替えます。
PASS：カラムを使用しない時に切り替えます。

●開扉時

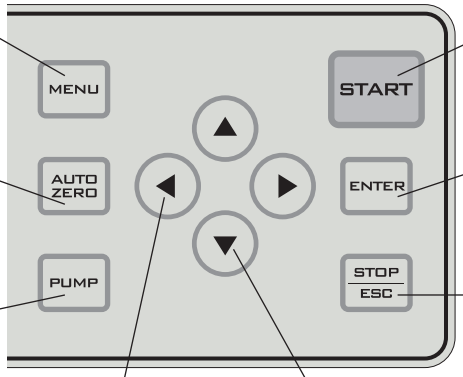


硝酸還元カラム
亜硝酸態窒素/硝酸態窒素用FIAの場合、ここに硝酸還元カラムが装着されます。

恒温槽

検出部

2.2.2　操作パネル



【MENU】ボタン
ホーム画面とメニュー画面を切り替えます。

【AUTO ZERO】ボタン
吸光度の現在値を0.000にします。

【PUMP】ボタン
ローラーポンプのオン･オフを行ないます。

【START】ボタン
測定を開始します。

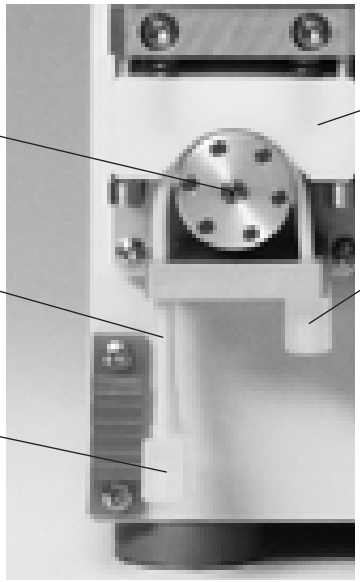
【ENTER】ボタン
選択した項目を確定します。

【STOP/ESC】ボタン
測定を中断します。
ひとつ前の画面に戻ります。

【◀】【▶】ボタン
液晶画面上のカーソルを左右に移動します。
数値入力時は、入力する桁の選択をします。

【▲】【▼】ボタン
液晶画面上のカーソルを上下に移動します。
数値入力時は、数値の上下をします。

2.2.3　ローラーポンプ



ローラー

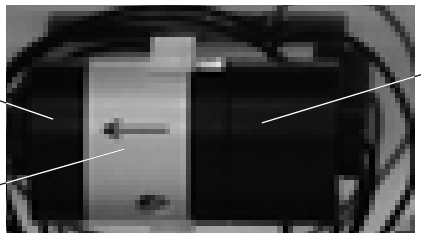
ローラーチューブ

1-2変換ジョイント

チューブキャッチ

1-1/16変換ジョイント

2.2.4　検出部



受光部

フローセル

光源部

2.2.5　本体背面

電源スイッチ
オン：ー が押しこまれている状態。
オフ：○ が押しこまれている状態。

メモリカード挿入口
付属のメモリカードを挿入します。

RS232C通信出力端子
（コネクタ形状：D-sub 9ピン オス）
PC：使用しません。
PRINTER：プリンタとの接続に使用します。

外部出力/入力端子
レコーダなどの外部装置との接続に使用します。

電源入力端子
付属の電源コードを接続します。

アース端子
電源コードに付属のアース線を使わずにアースを取り付ける際に使用します。

2.3 配管について

出荷時に、測定項目に合った配管がされています。
また、本体からは、タグの付いたPTFEチューブが出ています。

● CS（Carrier Solution）のタグが付いたチューブ
キャリヤー溶液用のチューブです。
測定時は、キャリヤー溶液の入ったボトルに、このチューブを入れてください。

● RS（Reagent Solution）のタグが付いたチューブ
試薬溶液用のチューブです。
測定時は、試薬溶液の入ったボトルに、このチューブを入れてください。
2種類の試薬溶液を用いる項目では、RS1、RS2のタグがついています。それぞれ、指定の試薬溶液のボトルに入れてください。

● W（Waste）のタグが付いたチューブ
廃液用のチューブです。
測定時は、廃液ボトルに、このチューブを入れてください。
W1のタグが付いたチューブからは、過剰に注入された検水または標準液が出てきます。
W2のタグが付いたチューブからは、反応後のキャリヤー溶液・試薬溶液が出てきます。

3. 外部機器の接続

3.1 プリンタ接続

プリンタを接続すると測定結果や検量線作成結果などが印刷できます。

RS232Cケーブルで、本体背面のRS232C通信出力端子(PRINTER)とプリンタのインターフェースコネクタを接続してください。

プリンタ出力:

コマンド体系:ESC/POS

接続インターフェース:RS232Cシリアル通信9600bps

用紙幅:58mm以上

3.2 レコーダ接続

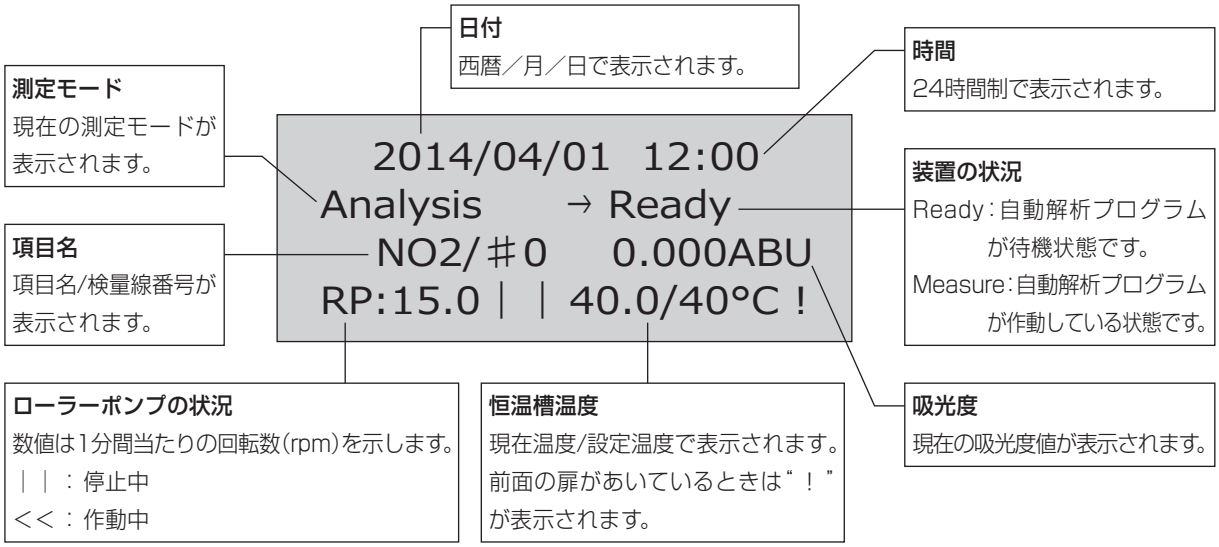
アナログ電圧信号を入力できるレコーダを接続するとフローシグナルを記録することができます。

レコーダケーブルをOUTPUT (1 Abs / Volt)の+, −に接続します。この装置の出力は0〜1Vですので、レコーダに接続する際、レコーダの入力電圧を1Vに合わせたときにフルスケールで吸光度0〜1.000となります。

4. 測定を始める前に

4.1 ホーム画面

電源を入れると、ホーム画面が表示されます。



4.2 メニュー画面構成

ホーム画面で【MENU】を押すことでメニュー画面に移ります。メニュー画面構成は以下のようになっています。

MENU

- 0 NO2/NO3：測定項目の切り替えをします。(→p.27)
  (亜硝酸態窒素/硝酸態窒素用FIAのみ。他の項目では表示されません。)
- 1 Mode：測定モードの設定をします。
  - 11 Analysis --- 内蔵検量線を用いて測定を行ないます。(→p.21)
  - 12 Make Cal. (Make Calibration Graph) --- 検量線を作成します。(→p.16)
  - 13 Calibrate --- 内蔵検量線の補正を行ないます。(→p.19)
- 2 Cal. Graph (Calibration Graph)：内蔵検量線のデータ確認及び編集ができます。(→p.24)
- 3 Parameter：各種パラメーターを設定します。
  - 31 Analysis Time --- 測定時間を設定します。(→p.25)
  - 32 Temperature --- 恒温槽温度を設定します。(→p.25)
  - 33 Pump Speed --- ポンプ回転数を設定します。(→p.25)
- 4 Result：測定結果の履歴を閲覧できます。(→p.26)
- 5 Utility：データの書き出しなどを行ないます。
  - 51 Export --- 本体に保存されている測定結果をメモリカードに書き出します。(→p.26)
  - 52 Calender --- カレンダーの設定ができます。(→p.27)
  - 53 LED Power --- LED光源の光量を確認できます。(→p.27)

4.3 基本操作

4.3.1　数値の入力方法

【◀】【▶】で入力する桁に点滅カーソルを移動します。【▲】【▼】で入力したい数値に合わせます。

4.3.2　リストの選択方法

【▲】【▼】でカーソル「>」を移動し、選択したい項目に合わせ、【ENTER】を押します。

```
>  1 : Mode
   2 : Cal. Graph
   3 : Parameter
```

4.3.3　2択の選択方法

【◀】【▶】ボタンでカーソル「>」を移動し、選択したい項目に合わせ、【ENTER】ボタンを押します。

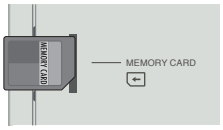
```
-->: OK   : Reject --
```

4.4 メモリカード

付属のメモリカードが本装置に装着されている場合、測定値の記録が自動的に行なわれます。

4.4.1　メモリカードの装着

本体背面のメモリカード挿入口に、付属のメモリカードを向きに注意して、カチッと音がするまで差し込んでください。取り出す場合は、再度押し込むと少し飛び出しますので静かに抜いてください。



●付属のメモリカード以外は使用しないでください。市販のメモリカードでは正常に動作しない場合があります。

●メモリカードの抜き差しは、必ず電源オフ時に行なってください。

4.4.2　測定結果の記録内容

メモリカードへはCSV形式のフォーマット（ファイル名：DATA.CSV）で記録されます。

データ記録フォーマット

（年月日）	（測定時間）	（測定項目）	（吸光度）		（測定値）	
2014/4/1	11:08	NO2	0.3116	ABU	0.289	mg/L
2014/4/1	13:46	NO3	0.1441	ABU	0.297	mg/L
2014/4/1	13:50	NO3	0.1944	ABU	0.397	mg/L

・付属のメモリカードには、Analysisモードで測定された結果のみ記録されます。検量線データは記録されません。

・メモリカードには、最大2GB（約4千万件）の測定データを記録することができます。

・メモリカードが装着されていない状態で本体の電源を入れると、以下の警告画面が表示されますが、【ENTER】を押すことで警告を解除できます。この場合、測定結果は本体のみに記録されます。

```
 No  Memory card !
 Check  required !
-- Press  ENTER --
```

・メモリカードの書き込み禁止スイッチがオンになっている場合、警告は表示されませんが、測定結果の記録は本体のみとなります。

・本体に記録された結果は、メモリカードに書き出すことができます。（→p.26）

・メモリカード内の測定結果を消去するときは、メモリカードをパソコンに接続し、ファイルを消去してください。

・パソコンからメモリカードへの書き込みは行なわないでください。その後、メモリカードが本装置で使用できなくなる場合があります。

4.4.3　メモリカードとパソコンの接続

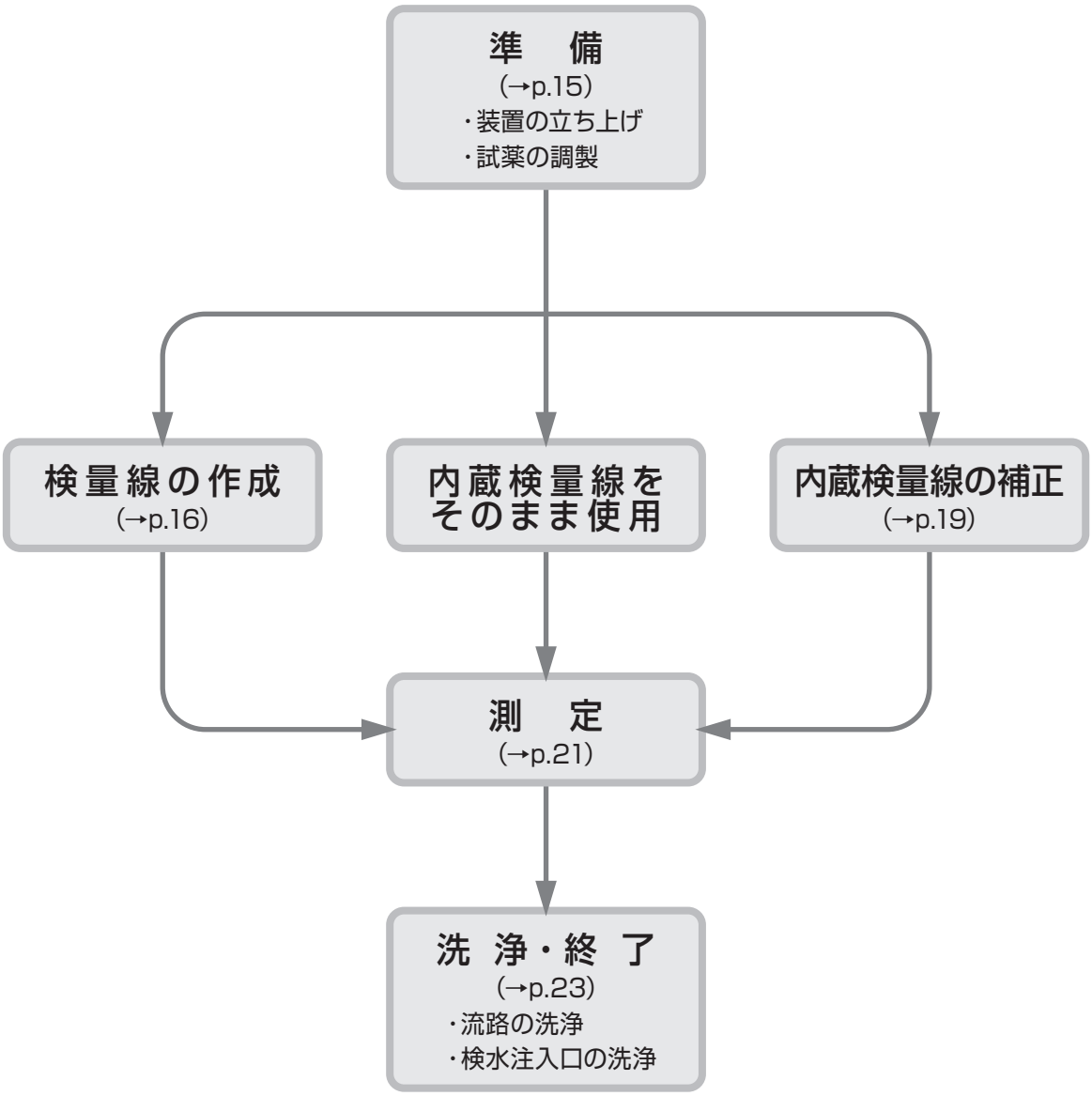
メモリカードとパソコンを接続する場合は、市販のメモリカードアダプタ（SDカード規格）をご使用ください。

メモリカードソケットを内蔵しているパソコンでは、同ソケットへ挿入することで読み込みができます。

5. 測定方法

5.1 測定の流れ

以下のような流れで測定を行ないます。



5.2 準備

装置の立ち上げ、試薬の調製を行ないます。

重要

硝酸態窒素測定時は、装置の立ち上げ方が他の項目と異なりますので、ご注意ください。
詳しくは、硝酸態窒素測定法をご覧ください。

①電源オン、試薬の調製

・装置背面の電源スイッチをオンにします。
・試薬の調製方法は、項目別測定法をご覧ください。

②水の送液、流量の確認

・キャリヤー溶液、試薬溶液のチューブを水の入ったボトルに入れます。
・廃液のチューブを廃液ボトルに入れます。
・【PUMP】を押して送液を開始します。
・チューブ接続部などから液漏れがないか確認します。
・廃液のチューブから出る水の流量を確認します。

Point

流量は、廃液のチューブから出る水の量をメスシリンダー等で測ることで確認することができます。
著しく流量が低下した場合、流路の目詰まりなどが考えられます。(→p.28)

③キャリヤー溶液、試薬溶液の送液

・【PUMP】を押して水の送液を止めます。
・キャリヤー溶液、試薬溶液のチューブを水から取り出し、キャリヤー溶液および試薬溶液の入ったボトルにそれぞれ入れます。
・【PUMP】を押して送液を再開します。

重要

キャリヤー溶液と試薬溶液を逆にして送液すると正しく測定できません。

④恒温槽の温度・吸光度の安定化

・恒温槽の温度が設定温度になり、吸光度の表示値が変動しなくなったら装置の立ち上げは完了です。

重要

扉が開いていると、恒温槽のヒーターが作動しないため、
前面の扉を必ず閉めてください。

5.3 検量線の作成・補正

検量線の作成･内蔵検量線の補正をします。

パラメーター初期値を変更したり、項目別測定法に記載された試薬溶液と組成が異なる試薬溶液を使用する場合は、検量線を作成してください。

亜硝酸態窒素/硝酸態窒素を測定する場合は、「6.5 測定項目の切り替え(亜硝酸態窒素/硝酸態窒素用FIAのみ)」に従い、項目を選択してから行なってください。

検量線の作成や補正を行なわずに、内蔵検量線をそのまま使用して測定する場合は、「5.4 測定」へ進んでください。

5.3.1　検量線の作成

異なる濃度の標準液を用いて検量線を作成します。

各濃度(最大6点)での吸光度を測定し、その結果から傾き(K)と切片(b)を自動で算出し、ユーザー検量線として本体に記録します。

①モードの選択

･メニュー画面で **Mode** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= Menu ============
>   1 : Mode
    2 : Cal. Graph
    3 : Parameter
```

･**Make Cal.** を選択して、【ENTER】を押します。

12:Make Cal.の前に*が付きます。

スラッシュの後ろの番号は、現在選択されている検量線番号です。

```
= 1 : Mode ==========
   11 : Analysis   /#1
>*12 : Make Cal. /#3
   13 : Calibrate  /#1
```

②検量線の保存先の選択

･保存先の検量線番号(#3 ～ 5のいずれか)を選択し、【ENTER】を押します。

選択した検量線番号の前に*が付きます。

```
= 12 : Make Cal. =====
>*#3 User1
   #4 User2
   #5 User3
```

Point すでに、検量線データが保存されている番号を選んだ場合は、検量線作成時にデータが上書きされます。

･保存先を選択したら【MENU】を押してホーム画面に戻ります。

```
  2014/04/01  12 : 00
Make Cal.  →  Ready
  NO2/#3     0.000ABU
RP : 15.0<<  40.0/40℃
```

③注入する標準液の濃度の入力

･【START】を押すと標準液濃度入力画面に変わります。

注入する標準液の濃度(mg/L)を入力してください。

```
Standard Conc.

  =  00.100mg/L
```

④標準液の注入

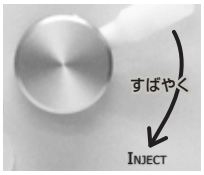
･インジェクションバルブの位置を **LOAD** に切り替え、標準液を検水注入口から注入します。

Point 標準液注入に使うシリンジは、標準液でよく共洗いをしてください。最低限必要な注入量は測定項目により異なります。詳しくは項目別測定法をご覧ください。

重要 シリンジを検水注入口に差し込んだら、絶対に吸引しないでください。標準液が廃液で汚染される原因になります。

⑤測定の開始

・インジェクションバルブの位置を **INJECT** に切り替え、同時に【START】を押します。
ホーム画面に戻り、装置の状況がMeasureに変わります。



```
  2014／04／01   12：00
Make Cal.   →  Measure
  NO2／＃3      0.000ABU
RP：15.0<<  40.0／40℃
```

Point バルブの切り替え動作は、すばやく、しっかりと行なってください。

⑥測定結果の表示、測定値の採用･不採用の選択

・測定が終了すると注入した標準液の濃度(Conc.)と得られた吸光度(Abs.)が表示されます。

```
Make Cal.   NO2/＃3
 Conc.: 0.100mg/L
 Abs.  : 0.0993ABU
--- > : OK   : Reject ---
```

・【▼】を押すと、その時点での検量線の傾き(K)、切片(b)、決定係数(r^2)が表示されます。

```
        K : 1.012
        b : 0.000
      r^2 : 0.999
---> :OK  : Reject ---
```

Point 決定係数の値が1に近い程、直線性のよい検量線が得られている、ということを示しています。

・測定値を検量線作成に採用する場合は、**OK** を選択し、【ENTER】を押します。(→Ⅰ)
不採用とする場合は、**Reject** を選択し、【ENTER】を押します。(→Ⅱ)

Ⅰ.**OK** を選択した時

```
Continue?
        OK  . . . ENTER
      Exit  . . . ESC
      Back  . . . [ ← ]
```

【ENTER】を押した場合

続けて異なる濃度の測定を行ないます。
標準液濃度入力画面に移りますので、別の標準液を用いて③以降の操作を行ないます。

Point 6点目の標準液を測定した時は、ExitとBackの選択肢しか表示されません。

【STOP/ESC】を押した場合

この時点で、検量線作成を終了します。
2点以上の吸光度データが取得できていれば、検量線を作成、本体に記録しホーム画面に戻ります。
2点以上の吸光度データが取得できていないときは、検量線作成は行なわれずにホーム画面に戻ります。

【◀】を押した場合

前の画面に戻ります。

Ⅱ.**Reject** を選択した時

【ENTER】を押した場合

結果を破棄して測定し直します。

標準液濃度入力画面に移りますので、③以降の操作を行ないます。

```
Continue?
        OK . . . ENTER
      Exit . . . ESC
     Back . . . [ ← ]
```

【STOP/ESC】を押した場合

この時点で、検量線作成を終了します。

2点以上の吸光度データが取得できていれば、検量線を作成、本体に記録しホーム画面に戻ります。

2点以上の吸光度データが取得できていないときは、検量線作成は行なわれずにホーム画面に戻ります。

【◀】を押した場合

前の画面に戻ります。

・検量線作成完了時に、プリンタが接続されていると右記のように結果が印刷されます。

```
Make Calibration Curve
NO2   /#3          ← 項目 / 検量線の保存先
  K= 1.012  b=0.000 ← 傾き (K)、切片 (b)
  [1] Conc.：0.000 mg/L
      Abs.：0.0002 ABU
  [2] Conc.：0.010 mg/L
      Abs.：0.0091 ABU
  [3] Conc.：0.020 mg/L
      Abs.：0.0186 ABU
  [4] Conc.：0.100 mg/L
      Abs.：0.0993 ABU
  [5] Conc.：0.500 mg/L
      Abs.：0.5043 ABU
  [6] Conc.：1.000 mg/L
      Abs.：1.0057 ABU
```

検量線作成時の標準液濃度（Conc.）、吸光度（Abs.）

●検量線作成の中断

・標準液濃度入力画面または測定中に【STOP/ESC】を押します。

・検量線作成を中断する場合は、【ENTER】を押します。

2点以上の吸光度データが取得できていれば、検量線を作成、本体に記録し、ホーム画面に戻ります。

2点以上の吸光度データが取得できていない時は、検量線作成は行なわれずにホーム画面に戻ります。

【STOP/ESC】を押すと中断せずに標準液濃度入力画面またはホーム画面に戻ります。

```
Stop?

     OK . . . ENTER
 Cancel . . . ESC
```

重要 測定を中断しても、装置に導入された検水が検出部を通過するまで、次の測定はしないでください。

Point 上の画面が表示されているときも自動解析プログラムは作動しています。

OK/Cancel選択時に測定が終了した場合は、測定結果表示の画面に変わります。

⑦作成した検量線で検水を測定

・「5.4 測定」において、作成した検量線を選択して検水の測定を行ないます。

5.3.2　検量線の補正

検量線の傾きを、標準液を用いて補正します。

補正後の検量線データは、#0 Calibratedに記録されます。補正をする度に検量線データは上書きされます。

```
= Menu ===========
>  1 : Mode
   2 : Cal. Graph
   3 : Parameter
```

①モードの選択

・メニュー画面で **Mode** を選択して、【ENTER】を押します。

・**Calibrate** を選択して、【ENTER】を押します。
13:Calibrate 前に＊が付きます。

```
= 1 : Mode =========
  11 : Analysis  ／#1
  12 : Make Cal. ／#3
>*13 : Calibrate  ／#1
```

②補正する検量線の選択

・補正する検量線（＃1～＃5のいずれか）を選択し、【ENTER】を押します。

・補正する検量線を選択したら【MENU】を押して、ホーム画面に戻ります。

```
= 13 : Calibrate ======
>*#1 JIS
   #2 LR
   #3 User1
```

```
  2014／04／01  12 : 00
Calibrate   →  Ready
  NO2／＃1     0.000ABU
RP : 15.0<<  40.0／40℃
```

③注入する標準液の濃度の入力

・【START】を押すと標準液濃度入力画面に変わります。
注入する標準液の濃度（mg/L）を入力してください。

```
Standard Conc.

  =  01.000mg/L
```

④標準液の注入

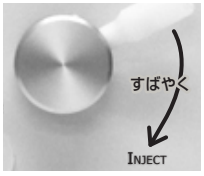
・インジェクションバルブの位置を **LOAD** に切り替え、標準液を検水注入口から注入します。

Point 標準液注入に使うシリンジは、標準液でよく共洗いをしてください。最低限必要な注入量は測定項目により異なります。詳しくは項目別測定法をご覧ください。

Point シリンジを検水注入口に差し込んだら、絶対に吸引しないでください。標準液が廃液で汚染される原因になります。

⑤測定の開始

・インジェクションバルブの位置を **INJECT** に切り替え、同時に【START】を押します。
ホーム画面に戻り、装置の状況がMeasureに変わります。



```
  2014／04／01  12 : 00
Calibrate   →  Measure
  NO2／＃1     0.000ABU
RP : 15.0<<  40.0／40℃
```

Point バルブの切り替え動作は、すばやく、しっかりと行なってください。

⑥測定結果の表示、測定値の採用･不採用の選択

･測定が終了すると注入した標準液の濃度(Conc.)と得られた吸光度(Abs.)が表示されます。

```
Calibrate   NO2/＃1
 Conc.: 1.000mg/L
 Abs.  : 0.9910ABU
--- > : OK   : Reject ---
```

･【▼】を押すと、補正後の検量線の傾き(K)、切片(b)が表示されます。

```
        K :  1.010
        b :  0.000

--- > : OK   : Reject ---
```

･測定値を検量線補正に採用する場合は、**OK** を選択し、【ENTER】を押します。(→Ⅰ)

不採用とする場合は、**Reject** を選択し、【ENTER】を押します。(→Ⅱ)

```
Continue?

      Exit . . . ESC
      Back . . . [ ← ]
```

Ⅰ.**OK** を選択した時

【STOP/ESC】を押した場合

検量線の補正を実行します。

採用した測定値で検量線を補正し、補正後の傾き(K)と切片(b)が本体に記録されます。

【◀】を押した場合

前の画面に戻ります。

Ⅱ.**Reject** を選択した時

【STOP/ESC】を押した場合

結果を破棄して、測定し直します。ホーム画面に戻りますので、③以降の操作を行ないます。

【◀】を押した場合

前の画面に戻ります。

･検量線補正完了時に、プリンタが接続されていると右記のように結果が印刷されます。

```
Calibrate
NO2   /#1          ← 項目/補正した検量線の番号
  K= 1.010  b=0.000 ← 傾き (K) 、切片 (b)
[1] Conc.:1.000 mg/L ┐ 検量線補正時の
    Abs.:0.9910 ABU  ┘ 標準液濃度(Conc.)、吸光度(Abs.)
```

●検量線補正の中断

･標準液濃度入力画面または測定中に【STOP/ESC】を押します。

･検量線補正を中断する場合は、【ENTER】を押します。ホーム画面に移り、装置の状況がReadyに変わります。【STOP/ESC】を押すと中断せずに標準液濃度入力画面、またはホーム画面に戻ります。

```
Stop?

    OK . . . ENTER
Cancel . . . ESC
```

重要 測定を中断しても、装置に導入された検水が検出部を通過するまでは、次の測定はしないでください。

Point 上の画面が表示されているときも自動解析プログラムは作動しています。
OK/Cancel 選択時に測定が終了した場合は、測定結果表示の画面に変わります。

⑦補正した検量線で検水を測定

･「5.4 測定」において、補正した検量線を選択して検水の測定を行ないます。

5.4 測定

本体に内蔵している検量線、または作成･補正した検量線を用いて検水を測定します。

①モードの選択

･メニュー画面で **Mode** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= Menu ===========
>  1 : Mode
   2 : Cal. Graph
   3 : Parameter
```

･**Analysis** を選択して、【ENTER】を押します。
11 : Analysis の前に＊が付きます。

```
= 1 : Mode =========
>*11 : Analysis  ／#1
  12 : Make Cal. ／#3
  13 : Calibrate  ／#1
```

②測定に用いる検量線の選択

･使用する検量線（#0～#5のいずれか）を選択し、【ENTER】を押します。
選択した検量線番号の前に＊が付きます。

Point 検量線データが登録されていない番号は選択できません。

```
= 11 : Analysis ======
>*#0 Calibrated／#1
   #1 JIS
   #2 LR
```

･検量線を選択したら、【MENU】を押してホーム画面に戻ります。

```
  2014／04／01  12 : 00
Analysis    → Ready
  NO2／#0     0.000ABU
RP : 15.0<<  40.0／40℃
```

③検水の注入

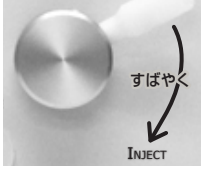
･インジェクションバルブの位置を **LOAD** に切り替え、検水を検水注入口から注入します。

Point 検水注入に使うシリンジは、検水でよく共洗いをしてください。最低限必要な注入量は測定項目により異なります。詳しくは項目別測定法をご覧ください。

重要 シリンジを検水注入口に差し込んだら、絶対に吸引しないでください。検水が廃液で汚染される原因になります。

④測定の開始

･インジェクションバルブの位置を **INJECT** に切り替え、同時に【START】を押します。
ホーム画面に戻り、装置の状況がMeasureに変わります。



Point バルブの切り替え動作は、すばやく、しっかりと行なってください。

```
  2014／04／01  12 : 00
Analysis    → Measure
  NO2／#0     0.000ABU
RP : 15.0<<  40.0／40℃
```

⑤測定結果の表示

・測定が終了すると、画面に得られた測定値(Conc.)と吸光度(Abs.)が表示されます。
同時に本体およびメモリカードにデータ(年月日・測定時刻・項目名・吸光度・測定値)が記録されます。

```
Analysis   NO2/＃0
 Conc.: 0.500mg/L
 Abs.  : 0.4941ABU
--- Press ENTER ---
```

また、プリンタが接続されていると右記のように結果が印刷されます。
吸光度は印刷されません。

```
14/04/01 12：00 ―― 日時
NO2   /＃0 ―― 項目名 / 測定に用いた検量線番号
Conc.：0.500mg/L ―― 測定値
```

Point 測定値は、測定範囲外の数値であっても表示されますのでご注意ください。
測定範囲は、項目により異なります。詳しくは、項目別測定法をご覧ください。

⑥次の検水の測定

・測定結果の表示画面で【ENTER】を押して、ホーム画面に戻ります。

・次の検水を用いて③以降の操作を行ないます。

●測定の中断

・測定中に【STOP/ESC】を押します。

・測定を中断する場合は、【ENTER】を押します。ホーム画面に移り、装置の状況が Ready に変わります。
【STOP/ESC】を押すと中断せずにホーム画面に戻ります。

```
Stop?

     OK . . . ENTER
 Cancel . . . ESC
```

重要 測定を中断しても、装置に導入された検水が検出部を通過するまでは、次の測定はしないでください。

Point 上の画面が表示されているときも自動解析プログラムは作動しています。
OK/Cancel 選択時に測定が終了した場合は、測定結果表示の画面に変わります。

5.5 洗浄・終了

一日の測定が全て終わったら、流路と検水注入口の洗浄を行ないます。

①流路の洗浄

・【PUMP】を押して送液を止めます。

・キャリヤー溶液、試薬溶液のチューブをボトルから取り出し、チューブ先端を水でよくすすぎます。

・キャリヤー溶液、試薬溶液のチューブを水の入ったボトルに入れ、【PUMP】を押して送液を再開します。

・インジェクションバルブの位置を **INJECT** に切り替え、30分程度水を流し、流路を洗浄します。

②検水注入口の洗浄

・検水注入口からシリンジで水を注入します。2〜3回繰り返し注入し、洗浄します。

③電源オフ

・【PUMP】を押して送液を止め、装置の電源をオフにします。

流路の洗浄が不十分の場合は、フローセルの汚れの原因になります。
次回測定まで流路を水で満たしたままにします。

重要

測定後の廃液は、特別管理産業廃棄物に該当することがあります。
法律に則った適切な処理･廃棄を行なってください。

6. その他の機能

6.1 検量線データの表示・編集

検量線データの傾き(K)、切片(b)などを確認することができます。
また、傾き及び切片の編集も行なえます。

```
= Menu ===========
    1 : Mode
>   2 : Cal. Graph
    3 : Parameter
```

①モードの選択

・メニュー画面で **Cal. Graph** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= 2 : Cal. Graph ======
>*#0  Calibrated／#1
   #1  JIS
   #2  LR
```

②検量線の選択

・データを確認したい検量線を選択し、【ENTER】を押します。
表示する情報は以下の通りです。

#0:Calibrated　傾き(K)、切片(b)
補正に用いた標準液濃度(C)及び吸光度(A)

```
= #0 : Calibrated／#1 ==
        K : 1.010
        b : 0.000
  C／A1 : 1.000／0.9910
```

#1:JIS、#2:LR　傾き(K)、切片(b)

```
= #1 : JIS =========
        K : 1.012
        b : 0.000
```

Point　#1、#2のデータの編集はできません。

#3:User1～#5:User3　傾き(K)、切片(b)、決定係数(r^2)
【▼】を押すと、検量線作成時に用いた標準液濃度(C)及び吸光度(A)が表示されます。

```
= #3 : User1 =======
        K : 1.012
        b : 0.000
     r^2 : 0.999
```

```
= #3 : User1 =======
  C／A1 : 0.000／0.0002
  C／A2 : 0.010／0.0091
  C／A3 : 0.020／0.0186
```

```
= #3 : User1 =======
  C／A4 : 0.100／0.0993
  C／A5 : 0.500／0.5043
  C／A6 : 1.000／1.0057
```

③検量線データを編集する

・検量線データ表示画面で【ENTER】を押します。

```
= #3 : User1 =======
        K : 1.240
        b : 0.005
     r^2 : 0.999
```

・傾き(K)、切片(b)に数値を入力して、【ENTER】を押します。

```
= #3 : Edit =========
 K              b
 = 01.240     = 00.005
```

6.2 パラメーター設定

装置条件を変更できます。

出荷時には、測定項目に合ったパラメーターが設定されています。

恒温槽温度、ポンプ回転数を変更した場合は、必ずその条件での検量線を作成してください。

パラメーター初期値は、項目別測定法をご覧ください。

6.2.1　測定時間の設定

①モードの選択

・メニュー画面で **Parameter** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= Menu ===========
    1 : Mode
    2 : Cal. Graph
>   3 : Parameter
```

・**Analysis Time** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= 3 : Parameter =====
> 31 : Analysis Time
  32 : Temperature
  33 : Pump Speed
```

②測定時間の入力

・設定したい時間を入力して、【ENTER】を押します。

```
= 31 : Analysis Time ===
  =   02.0  min
```

Point　測定時間は、1.0～20.0分の間で設定できます。

6.2.2　恒温槽温度の設定

①モードの選択

・メニュー画面で **Parameter** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= Menu ===========
    1 : Mode
    2 : Cal. Graph
>   3 : Parameter
```

・**Temperature** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= 3 : Parameter =====
  31 : Analysis Time
> 32 : Temperature
  33 : Pump Speed
```

②恒温槽温度の入力

・設定したい温度を入力して、【ENTER】を押します。

Point　恒温槽温度は、30～60℃の間で設定できます。
冷却機能はありません。設定温度と室温が同程度の場合、温度制御が機能しないことがあります。

```
= 32 : Temperature ===
  =   40 °C
```

6.2.3　ポンプ回転数の設定

①モードの選択

・メニュー画面で **Parameter** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= Menu ===========
    1 : Mode
    2 : Cal. Graph
>   3 : Parameter
```

・**Pump Speed** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= 3 : Parameter =====
  31 : Analysis Time
  32 : Temperature
> 33 : Pump Speed
```

②ポンプ回転数を入力する。

・設定したいポンプ回転数を入力して、【ENTER】を押します。

Point　ポンプ回転数は、0から15.0rpmの間で設定できます。

```
= 33 : Pump Speed ==
  =   15.0  rpm
```

6.3 測定結果の履歴の表示

本体に記録した測定結果を表示することができます。

・メニュー画面で **Result** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= Menu ===========
    2 : Cal. Graph
    3 : Parameter
>   4 : Result
```

・【▼】ボタンを押すと本体に記録された測定結果を順番に見ることができます。

```
= 4 : Result ========
  2014／04／01   12 : 00
  NO2      0.500mg／L
   #1      0.4941ABU
```

Point 本体には最新のデータから順番に200回分の測定データが記録できます。200回を超えるデータは、順次消去されます。
Analysisモードで測定された結果のみを記録します。

6.4 ユーティリティー

6.4.1 測定結果のメモリカードへの書き出し

本体に記録した測定結果をメモリカードに書き出します。

・メニュー画面で **Utility** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= Menu ===========
    3 : Parameter
    4 : Result
>   5 : Utility
```

・**Export** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= 5 : Utility ========
> 51 : Export
  52 : Calendar
  53 : LED Power
```

Point データは、EXPORT.CSVに書き出されます。
データの書き出しは1回のみ可能です。1度書き出しを行なったことのあるデータは書き出しされません。

・書き出し中は、右記の画面が表示されます。

```
= 51 : Export =======

  Writing . . .
```

・書き出しが終了したら、【ENTER】を押します。

```
= 51 : Export =======

  Complete !
--- Press ENTER ---
```

◆書き出しに失敗したとき

No Memory card ! と表示

メモリカードを認識していません。一度電源を切り、メモリカードがきちんと挿入されているか確認してください。

```
= 51 : Export =======

  No Memory card !
--- Press ENTER ---
```

Error [Write] ! と表示

メモリカードに書き込めません。一度電源を切り、メモリカードの書き込み禁止スイッチがオンになっていないか確認してください。

```
= 51 : Export =======

  Error［Write］!
--- Press ENTER ---
```

重要 メモリカードの抜き差しは、必ず本体の電源を落としてから行なってください。

6.4.2　カレンダー設定

·メニュー画面で **Utility** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= Menu ===========
    3 : Parameter
    4 : Result
>   5 : Utility
```

·**Calendar** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= 5 : Utility ========
  51 : Export
> 52 : Calendar
  53 : LED Power
```

·年月日、時間を入力して、【ENTER】を押します。

```
= 52 : Calendar ======

= 2014／04／01   12 : 00
```

6.4.3　LEDの光量確認

·メニュー画面で **Utility** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= Menu ===========
    3 : Parameter
    4 : Result
>   5 : Utility
```

·パラメーターメニュー選択画面で、**LED Power** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= 5 : Utility ========
  51 : Export
  52 : Calendar
> 53 : LED Power
```

Sig.：フローセルを透過した光の光量
Ref.：リファレンスの光量

```
= 53 : LED Power ====

  Sig.      2164
  Ref.      1261
```

Point 通常の使用では、光量を確認する必要はありませんが、故障等の不具合が発生した場合に、確認することがあります。

6.5 測定項目の切り替え（亜硝酸態窒素/硝酸態窒素用FIAのみ）

·メニュー画面で **NO2/NO3** を選択して、【ENTER】を押します。

```
= Menu ===========
>   0 : NO2／NO3
    1 : Mode
    2 : Cal. Graph
```

·亜硝酸態窒素を測定する場合は **NO2** を、硝酸態窒素を測定する場合は**NO3** を選択して、【ENTER】を押します。
選択した項目に*が付きます。

```
= 0 : NO2／NO3 =====
>* NO2
   NO3
```

Point 項目を切り替えることで、検量線データがそれぞれの項目用データに切り替わります。

7. トラブルシューティング

7.1 フローセルへの気泡の混入

フローセルに気泡が混入すると、吸光度が安定せず正しく測定できなくなります。

症状

測定をしていないのに、吸光度がふらつき安定しない。

インジェクションバルブを切り替えた瞬間に、吸光度が変化する。

対処法

①インジェクションバルブの位置を **LOAD** に切り替え、検水注入口からシリンジで空気を注入します。

②インジェクションバルブの位置を **INJECT** に切り替え、空気を装置に導入します。

導入された空気が、フローセルに入ると吸光度が大きく変化します。

導入した空気と共に気泡がフローセルから抜けると吸光度は安定します。安定しない場合は、まだ気泡が残っていますので、気泡が抜けるまで操作を繰り返してください。

7.2 流量の低下

チューブ接続部からの液漏れ、流路の目詰まり、ローラーチューブの劣化が起こると流量が低下します。

症状

測定をしていないのに、吸光度が安定しない。

測定時間内に、検水が検出部を通過しない。

対処法

①水を送液し、チューブ接続部から液漏れを起こしていないか確認します。

液漏れを起こしているときは、該当箇所のコネクタを締め直してください。

液漏れがない時は、次の確認を行なってください。

②水を送液したまま配管を流路の下流から順に外して、目詰まりを起こしているチューブがないか確認します。

チューブの目詰まりが確認されたら、該当するチューブを交換します。(→p.29)

液漏れ、目詰まりが共に起こっていない時は、ローラーチューブの交換を行なってください。(→p.29)

7.3 カレンダー記憶用電池の消耗

本装置は、カレンダーの記憶を内蔵電池で行なっています。内蔵電池が切れた場合は交換が必要ですので、お買い上げ販売店または弊社までお問い合わせください。内蔵電池の寿命はおおよそ15年です。

7.4 温度エラー

右記のような温度エラーが表示されたときは、装置内部のセンサーまたはヒーターの故障が考えられますので、お買い上げ販売店または弊社までお問い合わせください。

```
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Temparature Error !
Check required !
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
```

8. メンテナンス

8.1 PTFEチューブの交換

PTFEチューブが目詰まりをした場合は、交換が必要です。
本装置で用いているPTFEチューブの内径及び外径は以下のとおりです。
・CS・RSタグが付いたPTFEチューブ：内径1mm、外径2mm
・W2のタグが付いたPTFEチューブ：内径0.25mm、外径1/16インチ
・上記以外のPTFEチューブ：内径0.5mm、外径1/16インチ

①交換するPTFEチューブのコネクタを手で回して、接続部から外します。
②新しいPTFEチューブを用意し、交換するチューブと同じ長さになるように切断します。

Point チューブをつぶさないように、よく切れるカッターナイフなどで、垂直に切ってください。

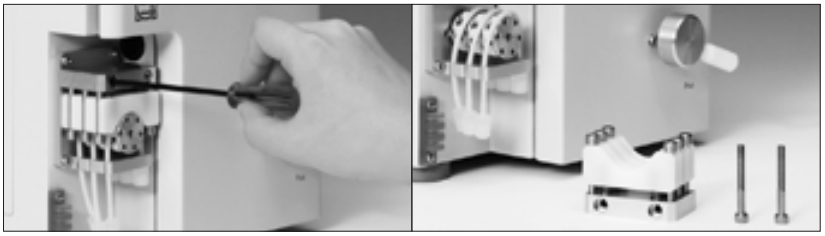
③交換するPTFEチューブからコネクタを取り外し、新しいPTFEチューブに取り付けます。
④新しいPTFEチューブを接続します。

Point PTFEチューブを交換した後は、接続部分からの液漏れがないか、水を送液して確認してください。

8.2 ローラーチューブの交換

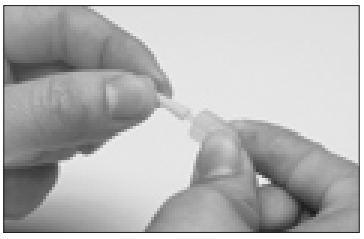
長時間の使用によりローラーチューブが消耗し、送液流量は徐々に低下します。
年1回を目安にローラーチューブを交換してください。

①付属の六角レンチを使って、
チューブキャッチを外します。



②ローラーチューブを外します。

③外したローラーチューブから、ジョイントを取り外し、新しいローラーチューブに取り付けます。



④新しいチューブをローラーにかけます。

重要 向かって左側が1-2変換ジョイント、右側が1-1/16変換ジョイントになるように取り付けます。
ねじ穴が狭い方が1-1/16変換ジョイントです。

⑤チューブキャッチを取り付けます。チューブが正しくローラーにかかっていることを確認します。
⑥8時間程度ポンプを稼働させ、チューブのエイジングを行ないます。

9. 修理

9.1 修理

修理に関しては、お買い上げ販売店または弊社までお問い合わせください。
修理は、宅配修理のみ承ります。出張修理は致しかねますので、ご了承願います。
修理等が終了後、本体に記憶された測定データはリセットしてお客様に返却する場合があります。

本製品の補修部品の供給期間は、原則として販売終了後5年間を目安としております。この供給期間以降は、補修部品の供給にお応えできない場合がありますので、ご了承願います。

9.2 保証

保証書はご購入後、郵送にてお送りします。

保証規定

1. 取扱説明書に従った正常な使用状態で保証期間中に、万一故障した場合は無償で修理いたします。

2. 修理の際には、一部代替え部品を使う場合や修理に代って同等品と交換させていただくことがあります。

3. 保証期間内でも次の場合は、有償修理とさせていただきます。
   (1) 保証書の提示がない場合
   (2) 保証書の字句を書換えられた場合
   (3) お買い上げ後、外的要因(落下、衝撃･圧力等の負荷、液体･薬品付着、水没等)により生じた故障、損害
   (4) ご使用上の誤り、不注意、弊社以外の修理により生じた故障、損害
   (5) 火災、天災地変(地震、風水害、落雷等)、異常電圧により生じた故障、損害
   (6) 接続している他の機器に起因して、本製品に故障、損害が生じた場合
   (7) 消耗品類の交換
   (8) その他、弊社の責に帰し得ない事情により生じた故障、損害

4. 本体カバーを開けて分解または改造をした場合は、保証(無償修理)及びその他のサービスが受けられません。

5. 本体およびメモリカードに記録された内容は、故障や損害の原因にかかわらずその損失、損害については、責任を負いかねますので、データのバックアップは、お客様で行なってください。

6. 本製品の故障または本製品の使用によって生じた直接、間接の損害については、責任を負いかねますので、ご了承願います。

7. 本製品の保証は日本国内においてのみ有効です。(This warranty is valid only in Japan.)

8. 保証書は再発行いたしません。大切に保管してください。

10. 仕様

品　名	流れ分析装置
型　式	FIA-
送液ポンプ	流量可変小型ローラーポンプ（最大3流路）
検出部	吸光光度計（ダブルビームシングルセル） 光源：発光ダイオード（LED）、波長干渉フィルター 吸光度（Abs.）：-2 ～ 2 フローセル：光路長10 mm、PEEK製 検出器：フォトダイオード
試料導入部	6方切替バルブ、ループ計量方式
恒温槽部	エアーオーブン方式 設定範囲：30～60 ℃
プリンタ出力	コマンド体系：ESC/POS 接続インターフェース：RS232Cシリアル通信　9600bps 用紙幅：58 mm以上
電　源	AC100-240 V、50/60 Hz
消費電力	80 VA
動作環境	温度：15～35 ℃ 湿度：25～85 %（結露状態を除く）
外形寸法	250L×200W×360H mm
重　量	約8.5 kg
付属品	1mLシリンジ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3本 交換用ローラーチューブ（10cm）・・・・・・・3本 電源コード・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1本 六角レンチ（3mm）・・・・・・・・・・・・・・・・・1本 メモリカード・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1枚 取扱説明書・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1冊 項目別測定法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1部

株式会社 共立理化学研究所
KYORITSU CHEMICAL-CHECK Lab.,Corp.
〒145-0071 東京都大田区田園調布5-37-11
TEL:03-3721-9207 FAX:03-3721-0666
http://kyoritsu-lab.co.jp　Email:fia@kyoritsu-lab.co.jp

4041-3×2